



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



① Veröffentlichungsnummer: 0 429 888 B1

②

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④ Veröffentlichungstag der Patentschrift : 01.02.95 Patentblatt 95/05      ⑤ Int. Cl. : H04J 3/16

⑥ Anmeldenummer : 90121127.8

⑦ Anmeldetag : 05.11.90

⑧ Verfahren zur Übertragung eines digitalen Breitbandsignals in einer Unterstreckenkettenkette über ein Netz einer Synchron-Digital-Multiplexhierarchie.

⑨ Priorität : 20.11.89 DE 3939468

⑩ Veröffentlichungstag der Anmeldung : 05.06.91 Patentblatt 91/23

⑪ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : 01.02.95 Patentblatt 95/05

⑫ Benannte Vertragsstaaten : AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL SE

⑬ Entgegenhaltungen :  
IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, Bd. 29, Nr. 3, März 1988, New York, US; Seiten 8-16; R. BALLART et al.: "SONET : Now It's the Standard Optical Network".  
IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATION, Bd. SAC-5, Nr. 1, Januar 1987, New York, US; Seiten 19-25; LTOKIZAWA et al.: "A Synchronous DS4 Multiplexer with Cross-Connect Function".

⑭ Patentinhaber : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wittelsbacherplatz 2  
D-80333 München (DE)

⑮ Erfinder : Müller, Horst, Dipl.-Ing.  
Dammtorstrasse 11  
W-8021 Höhenkirchen (DE)

BEST AVAILABLE COPY

EP 0 429 888 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jederzeit beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch eingelegt werden. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingegangen, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Übertragung eines digitalen Breitbandsignals der Bitrate einer Zwischenhierarchiestufe über ein Multiplexergerät, über eine Strecke in einem von einer Zentrale gesteuerten Netz mit Netzknoteneinrichtungen und über ein Demultiplexergerät einer Synchron-Digital-Multiplexhierarchie.

In der nordamerikanischen Hierarchie werden Bitraten von 1544 kbit/s, 6312 kbit/s und 44736 kbit/s verwendet; die europäische Hierarchie arbeitet u.a. mit Bitraten von 2048 kbit/s, 8448 kbit/s und 34368 kbit/s. Zwischenhierarchiestufen können durch ein Mehrfaches dieser Bitraten gebildet werden.

Die Synchron-Digital-Multiplexhierarchie (SDH) ist in den CCITT-Empfehlungen G.707, G.708 und G.709 definiert. Nach der letztgenannten Empfehlung ist auch die Übertragung von Untersetzungseinheitenketten (Tributary Unit Concatenation) vorgesehen. Beim TM3-Treffen (Transmission and Multiplexing) in Brüssel vom 24. bis 28.04.1989 des European Telecommunications Standards Institute ETSI wurde eine Multiplexstruktur und in Anheft vom 23. bis 28.10.1989 wurden Modifikationen der Bildung von Untersetzungseinheitenketten in Temporary Documents No. 42, 62 und 110 vorgeschlagen.

Figur 1 zeigt die beim TM3-Treffen bekanntgewordene Multiplexstruktur. Es bedeutet A Abschnitt, AU Verwaltungseinheit (Administration Unit), C Container, H Digitalsignal, POH Pfadrahmenkopf (Path Overhead), PTR Zeiger (Pointer), SOH Abschnittskopf (Section Overhead), STM Synchrones Transport-Modul (Synchronous Transport Module), TU Untersetzungseinheit (Tributary Unit), TUG Untersetzungseinheitengruppe (Tributary Unit Group) und VC Virtuelles Container (Virtual Container).

Anstelle der Zahlen nach C, TU, TUG und VC wird nachfolgend im allgemeinen Fall ein n gesetzt. Bei den Leitungen ist angegeben, wieviel parallel vorgesehen sind.

Fig. 2 zeigt ein Netz N für die Synchron-Digital-Multiplexhierarchie SDH mit Netzknoteneinrichtungen (Cross-Connect) CC und einer Zentrale (Telecommunication Management Network) TMN, die diese steuert. Durch eine dicke Linie ist eine zwischen einem Multiplexergerät MUX und einem Demultiplexergerät DEMUX liegende mit Netzknoteneinrichtungen CC1 bis CC5 versechne Strecke hervorgehoben. Dabei ist nur eine Übertragungsrichtung dargestellt.

Die zu übertragenden Breitbandsignale D9 werden im Multiplexergerät M mittels positiven Stopfen in Container C-n eingefügt. Jeder von diesen wird durch Hinzufügen eines Pfadrahmenkopfes VC-n POH zu einem Virtuelles Container VC-n ergänzt, die periodisch in einem synchronen Transport-Modul STM-1 übertragen werden. Das erste Byte eines Virtuelles Containers VC-n wird durch einen Zeiger AU-n PTR oder TU-n PTR angegeben, dessen Wert die Anfangslage des Virtuelles Containers im Übertragungsrahmen festlegt. Als solcher dient in der Regel der Virtuelles Container VC-n einer höheren Hierarchiestufe. Ein solcher bildet mit dem ihm zugeordneten Zeiger AU-n PTR oder TU-n PTR eine Untersetzungseinheit AU-n oder TU-n. Mehrere dieser gleichen Aufbau können wieder zu einer Untersetzungseinheitengruppe TUG-n zusammengefaßt werden. Es gibt Untersetzungseinheitengruppen TUG-21 und TUG-32 für die nordamerikanische 1,5-Mbit/s-Hierarchie und TUG-22 und TUG-31 für die 2-Mbit/s-Hierarchie, die u.a. in Europa üblich ist.

Nach der bereits genannten CCITT-Empfehlung G.708, Abschnitt 3.3.7 können Untersetzungseinheiten TU-21 einer Bitrate von 6312 kbit/s oder TU-22 einer Bitrate von 8448 kbit/s verkettet werden. In den ebenfalls zitierten Temporary Documents wird weiter eine Kettenbildung aus Untersetzungseinheiten TU-11 einer Bitrate von 1544 kbit/s oder TU-12 einer Bitrate von 2048 kbit/s vorgeschlagen. So können beispielweise ein 11200-kbit/s-Signal als Untersetzungseinheitenkette TU-12-5c (5 x VC-12 = 5 x 2240 kbit/s, maximale Bitrate) für eine LAN (Local Area Network)-Ankopplung oder andere Breitbandsignale für zukünftige Dienste übertragen werden. c verweist auf die Verkettung.

Figur 3 zeigt einen gegenüber dem mit einer gestrichelten Linie umrandeten Abschnitt AB der Multiplexstruktur in Figur 1 erweiterten Abschnitt AB'. Dieser kann prinzipiell zusätzlich Container C-12-mc, C-22-mc und C-31-mc, Virtuelles Container VC-12-mc, VC-22-mc und VC-31-mc und Untersetzungseinheiten TU-12-mc, TU-22-mc und TU-31-mc enthalten.

Über den Eingang E1 kann beispielweise ein Breitbandsignal einer Bitrate von 11200 kbit/s eingespeist werden, wenn m = 5 gewählt ist. Über einen Container C-12-5c und einen Virtuelles Container VC-12-5c wird eine Untersetzungseinheitenkette TU-12-5c gebildet. Über den Eingang E2 kann weiter ein Breitbandsignal von m x 8448 kbit/s und über den Eingang E3 ein Breitbandsignal von m x 34 368 kbit/s eingespeist werden. Weitere Eingänge sind denkbar. Für m kann jeweils eine andere Zahl gesetzt werden.

Eine solche Anordnung kann entsprechend in die obere Hälfte der Multiplexstruktur nach Figur 1 eingefügt werden.

Bei Untersetzungseinheitenketten wird der ersten Untersetzungseinheit ein Zeiger zugeordnet, der bei Aufnahme der Untersetzungseinheitenkette in einen Virtuelles Container deren dortigen Anfang angibt. Alle weiteren Untersetzungseinheiten erhalten anstelle eines Zeigers einen Kettenanzeiger (Concatenation Indication CI).

BEST AVAILABLE COPY